

ÉLELMISZERSZINEZÉKEK KIMUTATÁSA SPEKTROFOTOMETRIÁN

VARGA LÁSZLÓ

Alkalmazott Matematika–Fizika Tanszék

ÖSSZEFOGLALÓ

Az élelmiszerek egyik fontos jellemzője az élvezeti érték, amelynek lényeges összetevője a termék külső megjelenése és színe. Általánosan elfogadott az az irányzat, hogy alapvető élelmiszereket nem célszerű mesterségesen színezni. A fogyasztói igény, valamint a termék ízét virtuálisan befolyásoló színhatás azonban megköveteli a megszokott színek kialakítását. Világnéretű az a törekvés, hogy a mesterséges élelmiszerszínezékek felhasználását a minimumra csökkentsék. A bedolgozott mennyiség kimutatására azonban a különböző munka- és időigényes kémiai eljárások mellett még nem alakultak ki viszonylag egyszerű, gyors fizikai módszerek.

Ezen munkánkban azokról a tapasztalatokról számolunk be, amelyeket különböző élelmiszerek oldatainak a Beer-törvény alapján elvégzett spektrofotometriás vizsgálataiból vontunk le.

1. ELŐZMÉNYEK

Az élelmiszeriparban tulnyomó részt mesterséges színezékeket alkalmaznak, amelyek nem közömbösek az emberi szervezet számára. Egyre növekszik azon egyének száma, akik allergiások ezekre a szerekre, így általános az az irányzat, hogy igyekeznek a mesterséges színezékek felhasználását a minimumra csökkenteni.

Az élelmiszeripari termékek színezésével kapcsolatban az alábbi problémák merültek fel:

- *A felhasznált élelmiszerszínezékek színezőképesége sokszor csomagolási egységenként más-más színezőképeségű. Ez ugyan próbafestéssel ellenőrizhető, de a pontos mennyiségi korrekció a vizuális értékelés alapján nem oldható meg.*

- Gyakran szemrevételezéssel állítják elő a kellő színhatást, ami túl - vagy alulszínezéseket eredményezhet.
- A különböző szerkezetű alapanyagok a színezékkoldatot különböző mennyiségben szivacszerűen magukba szívják, így egy gyengébb erősségű szín elérése mellett is megeshet a színezék túlادagolása, a termék tömegére vonatkoztatva a megengedettnél nagyobb koncentrációban való előfordulása.
- A termékre felvitt színezékkoldat mennyisége nincs műszeresen beszabályozva, így előállhat, hogy azonos termék különböző "sarzsiai" - még azonos porfesték felhasználása mellett is - különböző mértékbe lesznek színezve.
- A különböző alapanyagok eltérő színe, savfoka miatt ugyanazon festékkoldat azonos koncentrációban való felvitele egészen eltérő színhatást eredményezhet a termékekben.
- Jelenleg nem ismeretes olyan gyors, rutinszerű objektív mérőmódszer, amellyel az említett és ehhez közel eső problémák nagy része gyártás közben is megoldható lenne.

2. EREDMÉNYEK

A KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kara Alkalmazott Matematika és Fizika Tanszékén közel másfél évtizede foglalkozunk az élelmiszerszínezékek vizsgálatával, azok ipari felhasználásának problematikájával.

Kezdetben a mesterséges színezékeket kiváltó, ma is fontos szereppel bíró fűszerpaprika őrlemény karotinoid színezékeit vizsgáltuk. Kidolgoztunk egy olyan számítógéppel támogatott spektrofotometriás módszert [1,2], amellyel a színeképek lehető legszélesebb tartományából, a legkisebb négyzetek elvének alkalmazásával, az őrleményben található összes színezéktartalom mellett meghatározható a karotinoid komponensek mennyiségi alakulása is. A karotinoid színezékek a nyersanyagban a teljes érettség stádiumában érik el maximális mennyiségüket, így az érettségi fok megállapítása lényeges a nyersanyag átvételekor, minősítésekör [3].

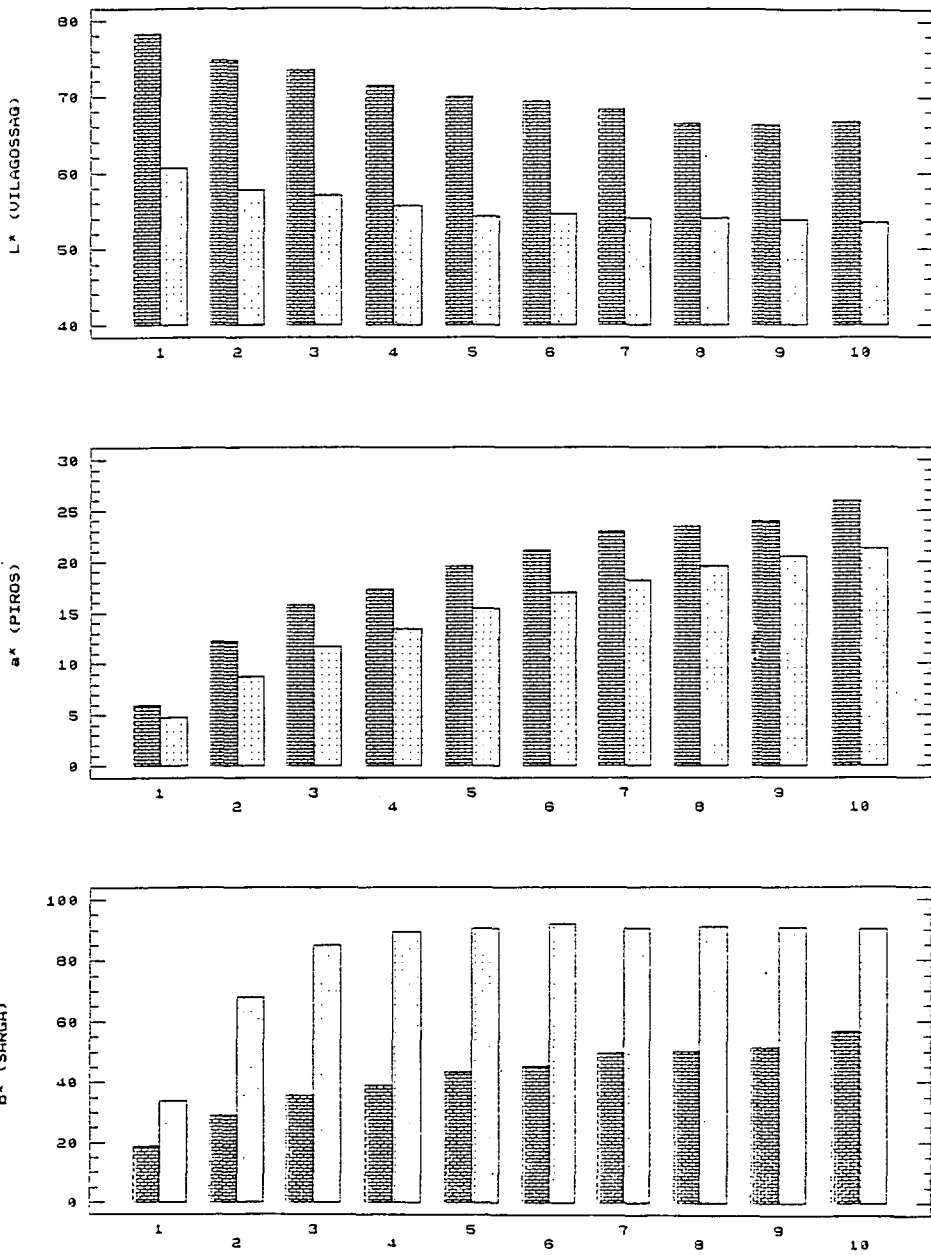
Ezt követően kutatásaink homlokterébe a színezékek gyártásközbéli felhasználása, a bedolgozás körülményeinek vizsgálata került. Többek között igyekeztünk kapcsolatot teremteni a felületi szín és a termékbe juttatott színezék mennyisége között, amely a színezékek felhasználás minimalizálásának sarkalatos pontja. Alapanyagul színezett töltetlen savanyú cukorkát, pudingport, rágógumit stb. alkalmaztunk [4,5,6]. Valamennyi esetben a kiértékeléshez a Beer-törvény alapján kidolgozott számítógépes spektrumanalízis módszerét alkalmaztuk.

A következőkben - illusztrációként - egy színezett rágógumi sorozat felületi színezésének és a felhasznált színezék terméktömegre vonatkoztatott százalékos mennyisége közötti kapcsolatot mutatjuk be (1. ábra, 1. táblázat).

Az 1. ábrából megállapíthatjuk - főleg b^* (sárga) összetevőknél - hogy az adott termék színezése a 3. mintától kezdve telítettséget mutat, így az alkalmazott gelborange színezőanyag kritikus tömege jól becsülhető. A további színezőanyag bevitel jelentős vizuális változást nem eredményez, ezért a túlszínezésnek "csak" a fiziológiai hatásai érvényesülnek. Az abszorpciós spektrumokat PYE UNICAM SP8-100 Ultraviolet spektrofotométerrel vizsgáltuk, a termékek felületi színezésének HUNTERLAB LABSCAN 6000 spektrokoloriméterrel regisztráltuk. A mérési és számítási eredmények objektívításának alátámasztására a matematikai-statisztika módszereit alkalmaztuk.

1. táblázat: Növekvő koncentrációban színezett minták színezési koordinátái és a terméktömegre vonatkoztatott színezék tartalom

	Gelborange $\% \cdot 10^{-3}$	Világosság L^*	Piros a^*	Sárga b^*
1.	1.07	60.68	4.77	33.86
2.	2.14	57.71	8.73	68.01
3.	3.21	57.07	11.69	84.96
4.	4.29	55.68	13.44	89.37
5.	5.35	54.36	15.41	90.42
6.	6.42	54.65	16.96	91.81
7.	7.49	54.02	18.17	90.60
8.	8.56	54.02	19.55	91.02
9.	9.63	53.84	20.47	90.72
10.	10.70	53.47	21.30	90.32



1. ábra Növekvő koncentrációban színezett minták színkoordinátái

( szinezék,  színkoordináták)

3. KÖVETKEZTETÉSEK

Az extinkció hullámhossz függvényének, azaz a közeg abszorpciós spektrumának az ismerete sok gyakorlati probléma megoldására alkalmas. A fényelnyelő közeg legtöbbször folyadék, ezért mindazon anyagok, amelyek optikailag is elemezhető oldat formájában előállíthatók, jellegzetes, anyagi minőségüktől és összetételüktől függő elnyelési színképpel rendelkeznek, így jelenlétiük egy oldatban azonosíthatók, mennyiségi arányuk meghatározható. Mindehhez a vizsgált termékéből az adott alapanyag sajátosságainak megfelelő kémiai és fizikai módszerekkel a színezékeket el kell választani, majd az általunk kidolgozott számítógépes spektrumanalízissel elemezni. A különböző termékeken elvégzett vizsgálatok tapasztalatai alapján megállapíthatjuk, hogy mindazon esetekben, ahol a színezékek elválasztása sikeres volt - mennyiségi és minőségi veszteségek nem lépnek fel - a számítógépes spektrumanalízissel meghatározott adatok jól koleráltak más hosszadalmas eljárás (pl. vékonyrétegekromatográfia) eredményeivel.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Varga L. (1983.) Számítógépes spektrumanalízis a fűszerpaprika őrlemény színezéktartalmának meghatározására. Tudományos Közlemények (11), 97-105.
2. Varga L. et al.(1984.) Quantitative determination by computerized spectrum analysis of the pigment components in ground paprika. Acta Alimentaria, 13(4), 295-302.
3. Varga L. (1987.) A fűszerpaprikabőr abszorpciós spektruma és az érettségi fok kapcsolata. Tudományos Közlemények (14), 29-35.
4. Varga L. (1993.) Pudingporok színezéktartalmának spektrofotometriása vizsgálata. Főiskolák matematika, fizika és számítástechnika oktatóinak XVII. országos tanácskozása, Kaposvár, 6.
5. Varga L. (1991.) Rágógumi színezéktartalmának vizsgálata spektrofotometriásan. Főiskolák matematika, fizika és számítástechnika oktatóinak XV. országos tanácskozása, Budapest, 32.
6. Varga L. (1992.) Újabb vizsgálatok a rágógumi színezéktartalmának meghatározásáról. Főiskolák matematika, fizika és számítástechnika oktatóinak XVI. országos tanácskozása, Szombathely, 25.

DETECTION OF FOOD COLOURING MATTERS BY SPECTROPHOTOMETRY

L.VARGA

*University of Horticulture and Food Industry
College of Food Industry
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

ABSTRACT

Consumers' value is an important characteristic of foodstuffs; the appearance and colour of the product are its essential constituents. There is a generally accepted tendency not to colour basic foodstuffs artificially. However, consumers' demands and the taste of the product virtually affected by colour effect require the formation of common colours. The world-wide effort is to minimise the use of artificial food colouring matters. But rapid and relatively simple physical methods have not been developed yet for the detection of processed quantity, besides chemical methods of different work- and time-consuming.

Experiences are summarised in this work, which have been obtained with spectrophotometric investigations of solutions of different foodstuffs, on the basis of Beer's law.